



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 37 366 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:  
**H 04 H 1/00**  
H 04 B 7/15

⑳ Aktenzeichen: P 42 37 366.2  
㉑ Anmeldetag: 5. 11. 82  
㉒ Offenlegungstag: 11. 5. 94

**DE 42 37 366 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Rohde & Schwarz GmbH & Co KG, 81671 München,  
DE  
  
㉒ **Vertreter:**  
Graf, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81667 München

㉓ **Erfinder:**  
Kirchner, Josef, Dipl.-Ing. (FH), 8000 München, DE

⑤ **Anordnung zum Übertragen digitaler Tonsignale von mehreren Programmanbietern zu den Sendestationen eines Rundfunk-Sendernetzes**

⑦ **Zum Übertragen der digitalen Tonsignale von mehreren Programmanbieter-Stationen zu den einzelnen Sendestationen eines Rundfunk-Sendernetzes nach dem DSR-Verfahren über eine Satelliten-Übertragungsstrecke, bei der in jeder Programmanbieterstation die zu übertragenden digitalen Tonsignale mittels eines die psychoakustischen Phänomene des menschlichen Ohres ausnützenden Coder datenreduziert und über einen SCPC-Kanal der Satelliten-Übertragungsstrecke zu einer Bodenstation übertragen und von dort als DSR-Signalkpaket zu den einzelnen Sendestationen des Rundfunk-Sendernetzes übertragen werden, ist jeder Programmanbieterstation ein DSR-Empfänger zugeordnet und das damit empfangene DSR-Taktsignal wird zur Synchronisation der zu übertragenden datenreduzierten digitalen Tonsignale benutzt; in der Bodenstation werden die so synchron übertragenen datenreduzierten digitalen Tonsignale der einzelnen SCPC-Kanäle unmittelbar einem DSR-Modulator zugeführt und als DSR-Signalkpaket zu den Sendestationen des Rundfunk-Sendernetzes übertragen.**

**DE 42 37 366 A 1**

**Best Available Copy**

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

Eine Anordnung dieser Art ist bekannt (DSR-Digital-Radio-bald europaweit, Infosat-Europas Nr. 1 Heft 7 Ausgabe Juli 1992 Nummer 52).

Bei diesem Feldversuch wurden die zur Bodenstation der Satelliten-Verbindung übertragenen, jeweils MUSICAM-datenreduzierten digitalen Tonsignale der einzelnen Programmanbieter-Stationen mittels MUSICAM-Decoder in analoge Mono- bzw. Stereo-Tonsignale rückgewandelt, anschließend wieder digitalisiert und dann über den DSR-Modulator (Digital-Satellit-Radio, beschrieben in "Neues von Rohde & Schwarz", Heft 114, Sommer 1986, Seiten 13 bis 16) der Satelliten-Übertragungsstrecke zugeführt. Diese bekannte Art der Aufbereitung des DSR-Signals im DSR-Modulator kann aber nur maximal 16 Stereo-Kanäle übertragen. Durch Einsatz von MUSICAM-Codern kann die Zahl der im DSR-Signalspaket zu übertragenden Programme zwar von 16 auf bis zu 64 max. 112 erhöht werden, dafür wären aber z. B. 64 MUSICAM-Decoder und 64 MUSICAM-Coder in der Satelliten-Bodenstation zusätzlich erforderlich. Da dieses Übertragungsverfahren nur über das NF-Basisband erfolgen kann (L/R-Audio-Signal) wäre auch ein Qualitätsverlust unvermeidbar.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung dieser Art zu schaffen, die mit geringstmöglichem Geräteaufwand und ohne Qualitätsverlust die MUSICAM-codierten Signale überträgt.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Anordnung laut Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Eine vorteilhafte Weiterbildung ergibt sich aus dem Unteranspruch.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung wird der interne DSR-Takt von 10,24 MHz bei den einzelnen Programmanbieter-Stationen unmittelbar zur Synchronisation der von diesen Stationen über die Satelliten-Verbindung zu übertragenden MUSICAM-datenreduzierten digitalen Tonsignale benutzt, diese Tonsignale werden also von den Programmanbietern alle im synchronen Takt zur Bodenstation der Satelliten-Übertragungsstrecke übertragen, auch wenn diese Programmanbieter sehr weit voneinander entfernt sind. Dazu ist nur ein kostengünstiger DSR-Empfänger bei jedem Programmanbieter erforderlich, der den über die Satelliten-Übertragungsstrecke ausgestrahlten DSR-Takt rückgewinnt und damit das datenreduzierte Tonsignal synchronisiert. Dabei ist gleichzeitig auch eine Programmrücküberwachung möglich. In der zentralen Bodenstation können dann die synchron über die einzelnen SCPC-Kanäle empfangenen datenreduzierten digitalen Tonsignale vom SCPC-Demodulator unmittelbar dem DSR-Modulator zugeführt werden, der dann in bekannter Weise das DSR-Signalspaket mit z. B. 64 einzelnen datenreduzierten Programmen erzeugt und über die Satelliten-Übertragungsstrecke den einzelnen Sendestationen des zu versorgenden Rundfunk-Sendernetzes zuführt. Um dabei eventuelle geringfügige Laufzeitdifferenzen der synchronisierten datenreduzierten digitalen Tonsignale in den SCPS-Kanälen auszugleichen ist in der Bodenstation vorzugsweise noch ein dynamischer Zwischenspeicher vorgesehen, der solche unterschiedliche Zubringerlaufzeiten ausgleicht und mit dem Takt des DSR-Modulators die einzelnen digitalen Tonsignale synchron dem DSR-Modulator zuführt.

Die erfindungsgemäße Anordnung eignet sich nicht

nur zur Versorgung der einzelnen Stationen von Rundfunk-Sendernetzen, sondern kann natürlich in gleicher Weise auch zur Versorgung der einzelnen Speisestellen eines Kabelnetzes benutzt werden, ebenso zur Versorgung eines DAB-Netzes (Digital Audio Broadcasting, beschrieben in "Digital Audio Broadcasting" ITU COM 89 Genf, Okt. 1989) oder aller DSR-Heimempfänger mit MUSICAM-Decoder. Es eignet sich außerdem nicht nur zur Übertragung von digitalen Tonsignalen, sondern auch zur Übertragung der Digitalsignale beliebiger anderer digitaler Dienste.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den Prinzipaufbau einer DSR-Satelliten-Übertragungsstrecke zur Übertragung von beispielsweise 64 nach dem MUSICAM-Verfahren (Masking Universal Subband Integrated Coding And Multiplexing, beschrieben in MUSICAM, An Universal Subband Coding System Description" CCETT, IRT, Matsushita & Philips) datenreduzierten digitalen Tonsignalen von einer Bodenstation B über den Satelliten SAT zu mehreren Sendestationen S1 bis Sn eines Rundfunk-Sendernetzes, beispielsweise eines DAB-Netzes. Die Satelliten-Übertragungsstrecke arbeitet beispielsweise auf einer Trägerfrequenz von 12 GHz, mit einer Transponder-Bandbreite von beispielsweise 72 MHz und es können über sie zwei DSR-Signalspakete DSR1 und DSR2 von jeweils 14 MHz Bandbreite übertragen werden. In jedem dieser DSR-Signalspakete von 14 MHz-Bandbreite werden nach dem DSR-Verfahren beispielsweise 64 datenreduzierte digitale Tonsignale übertragen. Über die restliche Bandbreite dieser Übertragungsstrecke können nach dem sogenannten SCPC-(Single Channel Per Carrier)Verfahren mehrere SCPC-Kanäle zusätzlich übertragen werden.

Diese 32 SCPC-Kanäle können zur Programmführung von den einzelnen beliebig über die Satellitenausleuchtzone verteilten Programmanbietern zu dem DSR-System und damit zu den einzelnen Sendestationen S1 bis Sn benutzt werden. Auch andere Programmquellen können, wenn sie MUSICAM-datenreduziert und takt-synchronisiert sind, eingetastet werden (z. B. DS1/DS2 oder andere SCPC-Signalquellen). Dazu besitzt jeder einzelne Programmanbieter eine beispielsweise mobile Kleinleistungs-Satelliten-Sende-Bodenstation P1 bis Pn, wie sie z. B. für den digitalen Daten- oder Telefonverkehr zwischenzeitlich üblich sind. Die in einem MUSICAM-Decoder M1 bis Mn nach dem erwähnten MUSICAM-Verfahren datenreduzierten Tonsignale jedes einzelnen Programmanbieters P1 bis Pn werden durch diese Kleinleistungs-Sender über die 12 GHz-Satelliten-Übertragungsstrecke zum Satelliten SAT und von dort zur Bodenstation B übertragen. Jeder Programmanbieterstation P1 bis Pn ist außerdem ein zusätzlicher DSR-Empfänger E1 bis En zugeordnet, der das von der Bodenstation B ausgestrahlte DSR-Signal (z. B. DSR1) empfängt und den dort mit übertragenen DSR-Systemtakt von 10,24 MHz rückgewinnt. Mit diesem DSR-Takt T werden in jeder Programmanbieterstation P1 bis Pn die einzelnen MUSICAM-Coder M1 bis Mn synchronisiert, die datenreduzierten Tonsignale werden also synchron miteinander ausgestrahlt und damit auch synchron in der Bodenstation B empfangen.

Einzelheiten der Bodenstation B zeigt Fig. 2, Einzelheiten der jeweiligen Programmanbieter-Stationen P1 bis Pn die Fig. 3. Nach Fig. 3 wird der im DSR-Empfänger E rückgewonnene Takt T sowohl zur Synchronisa-

tion des MUSICAM-Coders als auch zur Synchronisation des nachgeschalteten SCPC-Modulators benutzt. Gemäß Fig. 2 werden in der Bodenstation B die einzelnen SCPC-Kanäle über gesonderte SCPC-Demodulatoren D1 bis Dn demoduliert und an der MUSICAM-Schnittstelle WG1/2, (beschrieben in DAB-Eureka WG1/2 Interface for NAB 91 exhibition) als jeweils 128 kBit/s/Kanal datenreduzierte Digitalsignale dem DSR-Modulator SFP zugeführt. Da ein handelsüblicher für das ursprüngliche DSR-Verfahren entwickelter DSR-Modulator (beispielsweise DSR-Modulator SFP der Firma Rohde & Schwarz) nur zur Übertragung von 16 Eingangsprogrammen geeignet ist, durch die Datenreduktion jedoch beispielsweise bis zu 64 Einzelprogramme über 64 SCPC-Demodulatoren D1 bis D64 zur Verfügung stehen, ist ein zusätzlicher Multiplexer SFP-X vorgesehen, der die insgesamt 64 angebotenen Programme auf die 16 Eingänge des DSR-Modulators aufteilt. Die so über das DSR-Signalkpaket und die Satelliten-Übertragungsstrecke von der Bodenstation B, den Satelliten SAT zu den einzelnen Sendestationen S1 bis Sn übertragenen 64 Programme können dort dann ausgewählt und zum Endverbraucher weitergeleitet werden.

Der Aufbau und die Wirkungsweise der MUSICAM-Coder, des SCPC-Modulators und der SCPC-Demodulatoren sind beschrieben in ISO, IEC JTC1/SC2/WG11 Cometycraft 11.172; DAT-2000 Digital Audio Terminal Scientific Atlanta, Inc. Die DSR-Empfänger E werden zwischenzeitlich als Consumer-Empfänger angeboten, siehe beispielsweise Funkschau 21/1992, S. 67.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Übertragen der digitalen Tonsignale von mehreren Programmanbieter-Stationen (P1 bis Pn) zu den einzelnen Sendestationen (S1 bis Sn) eines Rundfunk-Sendernetzes nach dem DSR-Verfahren über eine Satelliten-Übertragungsstrecke, bei der in jeder Programmanbieterstation (P1 bis Pn) die zu übertragenden digitalen Tonsignale mittels eines die psychoakustischen Phänomene des menschlichen Ohres ausnützenden Coder (Musicam Coder M1 bis Mn) datenreduziert und über einen SCPC-Kanal der Satelliten-Übertragungsstrecke zu einer Bodenstation (B) übertragen und von dort als DSR-Signalkpaket zu den einzelnen Sendestationen (S1 bis Sn) des Rundfunk-Sendernetzes übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Programmanbieterstation (P1 bis Pn) ein DSR-Empfänger (E1 bis En) zugeordnet ist, das damit empfangene DSR-Taktsignal (T) zur Synchronisation der zu übertragenden datenreduzierten digitalen Tonsignale benutzt wird und in der Bodenstation (B) die so synchron übertragenen datenreduzierten digitalen Tonsignale der einzelnen SCPC-Kanäle unmittelbar einem DSR-Modulator (SFP) zugeführt und als DSR-Signalkpaket zu den Sendestationen (S1 bis Sn) des Rundfunk-Sendernetzes übertragen werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bodenstation die einzelnen datenreduzierten digitalen Tonsignale zum Ausgleich eventueller Zubringerlaufzeiten in einem Zwischenspeicher zwischengespeichert und synchron dem DSR-Modulator (SFP) zugeführt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



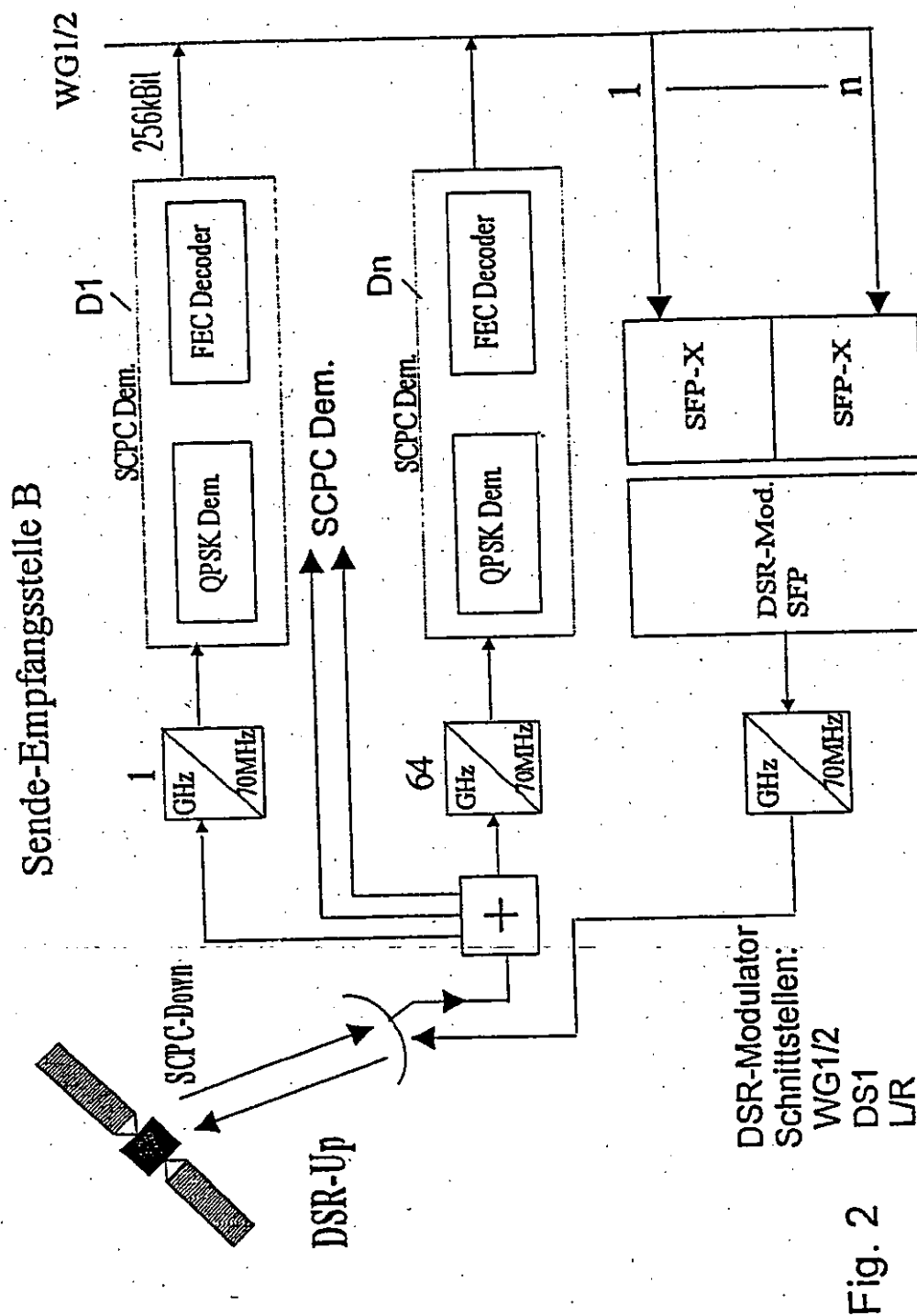


Fig. 2

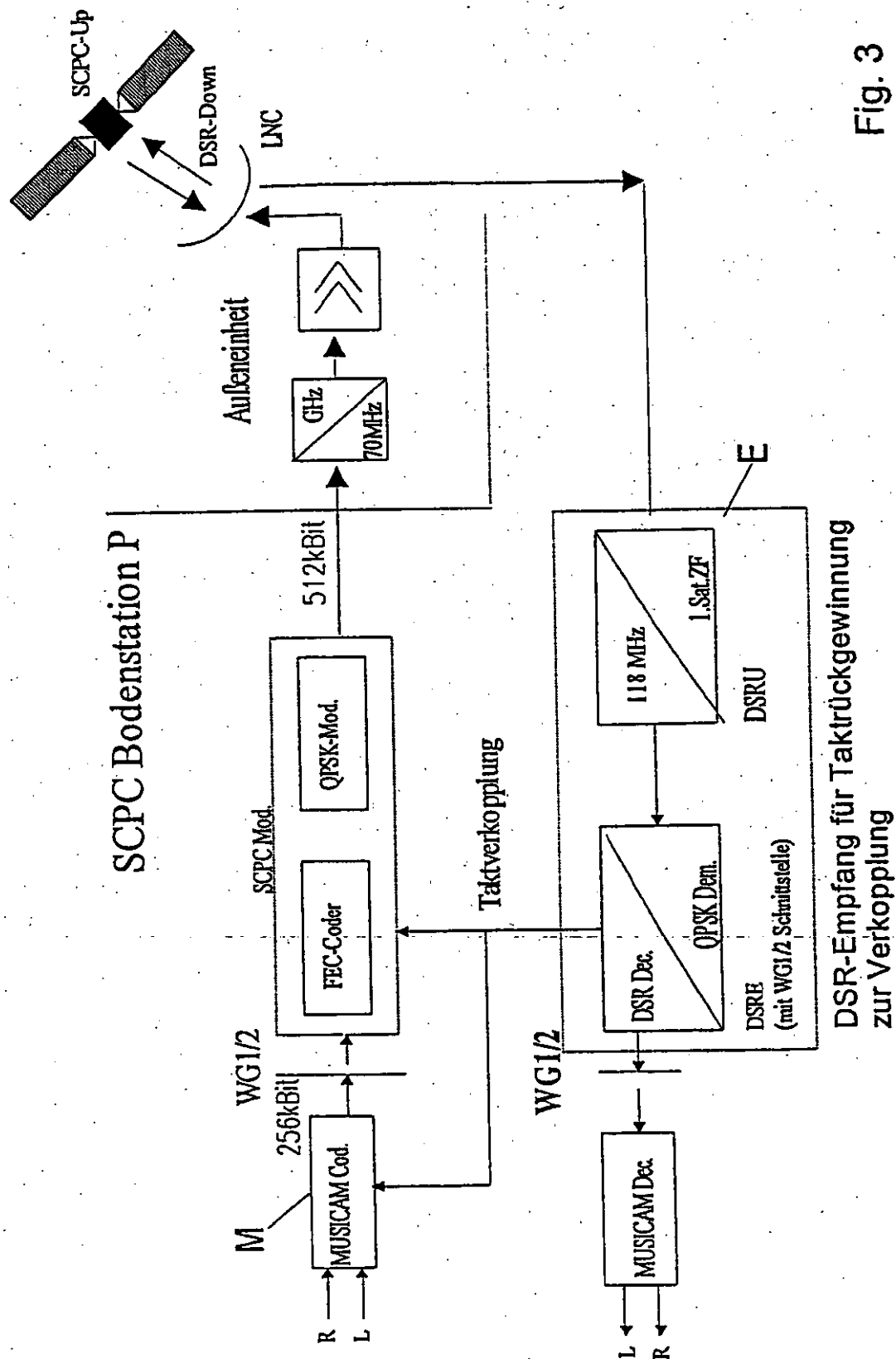


Fig. 3